

51

Int. Cl. 2:

B 60 K 41/06

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 26 22 927 A 1

11

Offenlegungsschrift 26 22 927

21

Aktenzeichen:

P 26 22 927.6

22

Anmeldetag:

21. 5. 76

43

Offenlegungstag:

9. 12. 76

31

Unionspriorität:

32 33 31

23. 5. 75 Großbritannien 22467-75

54

Bezeichnung:

Automatisches Getriebe

71

Anmelder:

British Leyland UK Ltd., London

74

Vertreter:

Jung, E., Dipl.-Chem. Dr.phil.; Schirdewahn, J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Schmitt-Nilson, G., Dr.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder:

Burnett, Stanley Frederick; Dunkley, Michael William; Parmee, Keith;
Leyland, Lancashire (Großbritannien)

DT 26 22 927 A 1

DIPL-CHEM. DR. ELISABETH JUNG
DIPL-PHYS. DR. JOHANN SCHIRDEWAHN
DR.-ING. GERHARD SCHMITT-NILSON
PATENTANWÄLTE

8 MÜNCHEN 40,
CLEMENSSTRASSE 30
TELEFON 0 6 7
TELEGRAMM-ADRESSE: INVENT/MÜNCHEN
TELEX 6-23 686

2622927

21.Mai 1976

British Leyland UK Limited, Oxford , Großbritannien

u.Z.: L 088 M (Dr.SchN/g/mi)

Automatisches Getriebe

Priorität: 23. Mai 1975, Großbritannien, Nr. 22467/75

Die Erfindung bezieht sich auf ein automatisches Getriebe für Kraftfahrzeuge; sie ist in ganz besonderem Maße geeignet für automatische Getriebe von schweren Fahrzeugen, wie z.B. Lastkraftwagen oder Bussen.

Bei einer bekannten Art automatischer Getriebe wird ein hydrodynamischer Drehmomentenwandler verwendet, der mit einem Planetengetriebe gekoppelt ist; die Steuerung findet dabei durch ein relativ kompliziertes hydraulisches Regelsystem statt.

Bei einer anderen bekannten Art automatischer Getriebe wird eine Anzahl von Planetengetrieben verwendet, wobei die Schaltvorgänge

609850/0278

mittels elektrisch/pneumatisch oder hydraulisch betätigter Bremsbänder bewirkt werden, die ihrerseits wiederum von einem relativ komplizierten Regelsystem geschaltet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein automatisches Getriebe zu finden, das besonders einfach im Aufbau, billig in der Herstellung und zuverlässig im Betrieb ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein automatisches Getriebe mit einer Flüssigkeits-Kupplung, deren Ausgang mit dem Eingang eines Vorgeleg-Getriebes verbunden ist, und durch eine Regeleinrichtung, mittels derer verschiedene Einflußfaktoren, wie z.B. Motordrehzahl und Drosselklappenstellung (um hier nur einige zu nennen), erfaßbar und in Abhängigkeit von einem vorher bestimmten Funktionskennfeld Steuersignale zum Auslösen von Schaltvorgängen im Getriebe erzeugbar sind.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Vorgeleg-Getriebe ohne Synchronisiereinrichtung vorgesehen, und die Regeleinrichtung weist Sensoren zum Erfassen der Drehzahl von Eingangs- und Ausgangswelle des Getriebes, die in Abhängigkeit von diesen Drehzahlen ein erstes und ein zweites Regelsignal abgeben, sowie eine Vergleichseinrichtung zum Vergleichen der beiden Regelsignale und zur Abgabe eines weiteren Regelsignals zur Auslösung eines Gangwechsels beim Erreichen einer geeigneten Drehzahldifferenz zwischen Getriebeeingangs- und Getriebeausgangsdrehzahl auf.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß eine Einrichtung vorgesehen ist, mittels derer die Drosselklappe beim Hochschalten geschlossen werden kann, und wodurch auch ein schaltneutraler Zwischenzeitraum erzielt werden kann, während dessen eine Synchronisation vorgenommen werden kann - "throttle dipping"-Einrichtung -, und daß weiterhin eine Schalteinrichtung für eine Bremse zum Abbremsen der Getriebeeingangswelle beim Hochschalten vorgesehen ist. Überdies ist es auch noch vorteilhaft, wenn die Regeleinrichtung eine Einrichtung zum Offenhalten der Drosselklappe während eines Herunterschaltens unter Last aufweist und in eine "Neutralstellung" einstellbar ist, während deren Dauer das Getriebe in einer neutralen Zwischenstellung zwischen den beiden zu schaltenden Gängen gehalten ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang der Flüssigkeits-Kupplung über eine Kupplungseinrichtung mit dem Eingang des Vorgeleg-Getriebes verbunden ist und das Vorgeleg-Getriebe eine Synchronisiereinrichtung aufweist, mittels derer eine Synchronisierung während der Gangwechsel durchführbar ist. Vorteilhafterweise ist dabei wiederum eine "throttle dipping"-Einrichtung (s.o.!) vorgesehen, d.h. die Regeleinrichtung weist eine entsprechende Einrichtung auf, mittels derer die Drosselklappe beim Hochschalten schließbar ist.

Ein erfindungsgemäßes automatisches Getriebe weist vorzugsweise eine Regeleinrichtung mit einem Schaltventil zum Verteilen der Arbeitsflüssigkeit an die einzelnen zu schaltenden Elemente, mit

Einrichtungen zur Erzeugung von Signalen in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit, von der Motordrehzahl und von der Drosselklappenstellung, sowie mit einer Einrichtung zur Regelung der Motorleistung während aller Gangwechsel auf.

In der Zeichnung wird die Erfindung anhand von Prinzipskizzen noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Diagrammdarstellung einer Ausführungsform der Erfindung,
und

Fig. 2 eine schematische Diagrammdarstellung einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Prinzipdarstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen automatischen Getriebes ist eine Flüssigkeits-Kupplung 1 vorgesehen, die verbunden ist mit dem Eingang (Eingangswelle) 2 eines Vorgeleg-Getriebes, das allgemein mit 3 bezeichnet ist. Dieses Vorgeleg-Getriebe 3 weist einen Ausgang (Ausgangswelle) 4 auf. Die Eingangswelle 2 des Getriebes 3 kann mittels einer Bremse 5 verzögert bzw. abgebremst werden.

Weiterhin ist ein Wählhebel 6 vorgesehen, der vom Fahrer zur Einstellung einer gewünschten Arbeitsstellung des automatischen Getriebes bedient werden kann.

Das Getriebe 3 weist keine Synchronisiereinrichtung für die verschiedenen Gänge auf. Stattdessen wird die Synchronisation durch ein geeignetes Einstellen der Motordrosselklappe erreicht, und zwar beim Herabschalten dadurch, daß die Drehzahl der Eingangswelle 2 des Getriebes 3 angehoben und beim Hochschalten mittels der Bremse 5 abgesenkt wird. Die synchrone Geschwindigkeit läßt sich elektronisch durch den Einbau von Sensoren 11 und 12 an der Eingangs- bzw. Ausgangswelle des Getriebes 3 feststellen.

Der Gangwechselmechanismus in dem Getriebe 3 kann entweder elektropneumatisch oder elektro-hydraulisch gesteuert werden und eine Anzahl von servounterstützten Einrichtungen umfassen, die oben auf dem Getriebe angeordnet werden können.

Bei einem Hochschalten läßt sich die synchrone Geschwindigkeit durch ein automatisches "throttle dipping" erreichen, d.h. durch ein automatisch angepaßtes Absenken der Motordrehzahl. Für ein unter Last erfolgreiches Herunterschalten wird die Drosselklappe während des Schaltvorgangs offengehalten und die Regeleinrichtung ist dabei in eine neutrale Zwischenstellung einschaltbar bzw. das Regelsystem stellt eine schaltneutrale Zwischenstellung ein. Im Falle eines Herunterschaltens ohne Last arbeitet der Drosselklappen-Schließmechanismus umgekehrt und setzt die Motordrehzahl hoch.

Um das jeweilige Einstellen der Drosselklappe zu bewirken, wird ein Totganggestänge zwischen die Kraftstoffpumpe 7 des Fahrzeugs und das Drosselklappen-Gestänge zwischengeschaltet. Mittels eines

Druckluft beaufschlagten Kolbens 8 läßt sich die Lage des Brennstoffpumpen-Gestells während des Gangwechsels einstellen bzw. regeln. Der Kolben 8 seinerseits versorgt bzw. steuert ein Ventil 9 - dieser ganze Gasgestänge-Einstellmechanismus kann ähnlich dem ausgeführt sein, der bereits in der DT-OS 25 22 24o beschrieben ist.

In dem gezeigten System ist weiterhin eine Regeleinrichtung 1o vorgesehen, die mit den nachfolgend aufgezählten Eingangssignalen beaufschlagt wird:

1. einem Signal, das eine Information über die Position des Wählhebels 6 gibt (dargestellt durch die Linie A);
2. einem Signal, das eine Information über die Geschwindigkeit (Drehzahl) der Eingangswelle 2 des Getriebes 3 abgibt (dargestellt durch die Linie B);
3. einem Signal, das eine Information über die Geschwindigkeit (Drehzahl) der Ausgangswelle 4 des Getriebes 3 gibt (dargestellt durch Linie C).

Im nachfolgenden wird nun die Arbeitsweise des automatischen Schaltgetriebes, das in Fig. 1 dargestellt ist, noch näher beschrieben:

Startstellung des Getriebes:

Durch die Bewegung des Wählhebels von der Neutralstellung in die "Automatik"-Stellung bewirkt der Fahrer des Fahrzeugs, daß das

Getriebe sich in die Startstellung einstellt. Bei stehendem Fahrzeug heißt dies, daß die Getriebe-Eingangswelle zum Stillstand gebracht wird, bevor eine Synchronisation eintreten kann. Diese wird dadurch erreicht, daß die Bremse 5 für die Getriebeeingangswelle 2 durch ein Signal aus der Regeleinrichtung 10 aktiviert wird. Wenn die Getriebeeingangswelle bis zum Stillstand abgebremst ist, dann gibt die Regeleinrichtung ein Signal an den Gangwählmechanismus zum Einrücken der Schaltklauen ab.

Sobald der Gang eingerückt ist, wird die Bremse 5, die auf die Getriebeeingangswelle wirkt, gelöst und das Fahrzeug ist bereit abzufahren, wenn das Gasgestänge niedergedrückt wird. Um sicherzustellen, daß während des Einrückens des Anfahranges keine Motorleistung auftritt, gibt die Kontrolleinrichtung 10 auch ein Steuersignal an den Drosselklappen-Einstellmechanismus ab. Ein Kontrollsignal wird zum Fahrer zurückgeführt, sobald der Gang positiv eingerückt ist.

Hochschalten:

Nachdem der Startgang eingerückt ist, wird sich das Fahrzeug in Bewegung setzen, sobald das Gaspedal niedergedrückt wird. Wenn das Fahrzeug Geschwindigkeit aufnimmt, wird die Kontrolleinrichtung bei im voraus bestimmten Motorgeschwindigkeiten (-drehzahlen) ein Hochschalten bewirken:

Bei Erreichen der korrekten Schaltgeschwindigkeit wird die Regeleinrichtung 10 ein Steuersignal zum Wegnehmen der Motorleistung

durch Betätigung des Gasgestänge- bzw. des Drosselklappen-Verstell-Mechanismus abgeben. Zur selben Zeit wird über ein Signal an die Gangwähleinrichtung ein Ausrücken des Ganges bewirkt. Wenn die Motordrehzahl absinkt, wird die Steuereinrichtung den Zeitpunkt der Synchronisation der internen Komponenten feststellen und dann ein Einrücksignal für den nächsten Gang abgeben. Sobald der Einrückvorgang stattgefunden hat, wird die Leistung wieder zu dem vom Fahrer vorbestimmten Wert zurückgeführt.

Allerdings ist im Falle vieler großer Dieselmotoren die Abnahme der Motordrehzahl bei Abschalten der Brennstoffzufuhr viel zu gering. Dies kann dazu führen, daß der Synchronisationsvorgang eine außerordentlich lange Zeitdauer beansprucht. Während dieser Zeitdauer kann die Fahrzeuggeschwindigkeit so stark abfallen, daß eine Synchronisation überhaupt nicht mehr möglich ist, oder auch daß stattdessen andere Schwierigkeiten, wie z.B. Regelschwankungen, Instabilitäten, Schwingungen o.ä. auftreten. Zur Vermeidung dessen erweist es sich als vorteilhaft, wenn bei dem erfindungsgemäßen automatischen Getriebe die Regeleinrichtung die Bremse 5 für die Getriebeeingangswelle aktiviert, um den Abfall der Motordrehzahl in geeigneter Weise zu unterstützen. Die Bremse soll nicht solange angewendet werden, daß die Getriebeeingangswelle zum Stillstand kommt, sondern nur so sehr, daß die Drehzahl der Getriebeeingangswelle genügend tief absinkt, so daß eine Synchronisation innerhalb einer vernünftigen Zeitspanne durchgeführt werden kann.

Herunterschalten unter Last:

Wenn die Motorgeschwindigkeit bis zu einem vorbestimmten Punkt durch die Trägheit bzw. den Widerstand des Fahrzeugs abgesenkt wird, gibt die Regeleinrichtung ein Signal zum Einschalten des nächst niedrigeren Ganges. Hierfür wird zunächst das Getriebe in eine Neutralstellung gebracht und in dieser kurzzeitig gehalten, während in der Zwischenzeit die Motordrehzahl zum Ansteigen gebracht wird. Das Gaspedal wird dabei noch vom Fahrer niedergedrückt. Wenn die Synchronisation durchgeführt ist, gibt die Regeleinrichtung ein Signal für das Einrücken des entsprechenden Ganges ab. Dabei muß sichergestellt werden, daß die Wirkung des Gaspedals momentan solange aufgehoben wird, während die neutrale Stellung im Getriebe eingeschaltet ist.

Herunterschalten ohne Last:

Wenn das Fahrzeug bei geschlossener Drosselklappe langsamer wird, gibt die Regeleinrichtung wiederum ein Signal für das Einschalten des nächst niedrigeren Ganges ab, sobald die Fahrzeuggeschwindigkeit zu einem im voraus eingestellten Wert abgesunken ist. Die Neutralstellung des Getriebes wird dabei eingeschaltet und dann das Gaspedal bzw. die Drosselklappe automatisch bis zum Erreichen bzw. Abschluß der Synchronisation verstellt. Danach wird die Drosselklappe wieder geschlossen (bzw. das Gaspedal wieder zurückgeführt) und der entsprechende Gang eingerückt. Solche "Herunterschalt"-Vorgänge werden bei geringen Motor-

drehzahlen auftreten, wenn keine Leistung anliegt, es sei denn die Fahrzeugbremsen werden eingesetzt, dann werden solche Schaltvorgänge bei höheren Motordrehzahlen ausgeführt, um die Motor-Bremswirkung noch zu unterstützen.

Kickdown-Einrichtung:

Man kann auch einen Leistungs-Abtastschalter einbauen, der sicherstellt, daß ein Hochschalten schon bei geringeren Motordrehzahlen vorgenommen wird, um ein wirtschaftliches Fahren zu ermöglichen, bzw. bis wenn nicht gerade ~~maximale~~ Leistung benötigt wird. So eine Änderung im Leistungsniveau gibt ^{dann} eine "Kickdown"-Bedingung ab, vorausgesetzt die Fahrzeuggeschwindigkeit befindet sich in einem angemessenen Bereich, der das Einschalten des nächst niedrigeren Ganges ohne Überdrehen ermöglicht.

Weiterhin können auch noch Einrichtungen zum Sperren von Gängen oder zum Begrenzen von Gangbereichen vorgesehen sein ("Override Facilities").

Eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen automatischen Getriebes ist in Fig. 2 dargestellt. Der hauptsächliche Unterschied zwischen den beiden Ausführungsformen besteht darin, daß bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 ein konventioneller Synchronisier-

mechanismus 14 in dem Vorgeleg-Getriebe 3 aufgenommen ist, aber eine Kupplung 11 zwischen die Flüssigkeitskupplung 1 und die Eingangswelle 2 des Getriebes 3 zwischengeschaltet ist. Die hier dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Getriebes stützt sich somit auf die Verwendung einer konventionellen Synchroneinrichtung zur Durchführung des Synchronisationseffektes während des Auf- und Abschaltvorgangs, wodurch die Regeleinrichtung bzw. das erforderliche Regelsystem bis zu einem gewissen Grade vereinfacht wird. Bei der gezeigten Ausführungsform muß nur mehr ein einfacher Gaspedal-bzw. Drosselklappen-Bedienungsmechanismus von der Regeleinrichtung gesteuert werden.

Bei der nachfolgenden Beschreibung werden solche Teile, die in Fig. 1 gezeigten Teilen entsprechen und dort schon beschrieben sind, mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Arbeitsweise dieser in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform wird im nachfolgenden noch näher beschrieben:

Startstellung des Getriebes:

Durch eine Bewegung des Wählhebels 6 in die "Automatik"-Stellung wird die Abgabe eines Signals von der Regeleinrichtung 10 an die Kupplung 11 ausgelöst, das die Trennung der Flüssigkeitskupplung 1 von dem Getriebeeingang 2 auslöst. Der Gangwähler wird dann aktiviert, um den Anfahrang einzulegen. Sobald der Anfahrang endgültig eingelegt ist, wird die Kupplung 11 wieder in Eingriff gebracht und das Fahrzeug ist dann bereit, beim Nieder-

treten des Gaspedals wegzufahren.

Das Gaspedal (bzw. die Drosselklappe) wird während des Einrückens des Anfahranges automatisch zurückgenommen (bzw. geschlossen).

Hochschalten:

Beim Niederdrücken des Gaspedals erfolgt über die Flüssigkeitskupplung eine Übertragung der Antriebskraft und das Fahrzeug fährt ab. Bei einer im voraus bestimmten Motordrehzahl gibt die Regeleinrichtung ein Signal zum Einschalten des nächst höheren Ganges ab, wobei die Kupplung 11 getrennt, das Gaspedal zurückgenommen (bzw. die Drosselklappe ^{geschlossen} /) und dann der gewünschte Gang gewählt bzw. eingeschaltet wird. Sodann wird die Kupplung 11 wieder zum Greifen gebracht und die Kraft bzw. Leistung des Motors auf die ursprüngliche Größe zurückgeführt.

Herunterschalten unter Last:

Wenn die Motordrehzahl unter Last bis auf einen vorbestimmten Wert abgesenkt wird, gibt die Regeleinrichtung ein Signal zum Einschalten des nächst niedrigeren Ganges ab. Hierfür wird die Kupplung 11 getrennt und der nächste Gang eingeschaltet. Dann wird die Kupplung 11 wieder eingekuppelt. Die Drosselklappe bleibt geöffnet (bzw. das Gaspedal-Gestänge niedergedrückt), um die Motordrehzahl anzuheben und dabei die Arbeit der Kupplung 11 während des Einkuppelns zu verkleinern.

Herunterschalten ohne Last:

Wenn das Fahrzeug ohne Last verlangsamt, schaltet die Regeleinrichtung wiederum durch die einzelnen Gänge in Abhängigkeit von der Reduzierung der Fahrzeuggeschwindigkeit herunter. Hierfür wird jeweils die Kupplung 11 geöffnet und der nächst niedrigere Gang eingeschaltet, danach die Kupplung 11 wieder eingekuppelt.

Kickdown-Einrichtung:

Auch bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform des erfindungsgemäßen automatischen Getriebes kann wiederum ein Schalter zum Abtasten des Leistungsniveaus des Motors zum Ermöglichen eines wirtschaftlichen Fahrens in Verbindung mit einer Kickdown-Einschaltvorrichtung vorgesehen werden.

Weiterhin werden zweckmäßigerweise auch Gangsperrn und/oder Begrenzer für die einzelnen Geschwindigkeitsbereiche (ähnlich wie bei dem in Fig. 1 dargestellten System) eingebaut werden.

Faßt man die Eigenschaften des automatischen Getriebes nach der Erfindung noch einmal zusammen, so ergeben sich folgende Getriebe-funktionen:

1. eine automatische Regelung bzw. Schaltung aller Gänge
2. Haltestellungen bei allen Gängen mit Gang- und Drehzahlblockierern zur Verhinderung unzulässiger Fahrzustände
3. Sicherung gegen geringen Flüssigkeitsdruck zur Bedienung von Servoaggregaten
4. volle Synchronisation aller Gangwechsel zur Erzielung eines sanften Schaltens und maximaler Getriebelebensdauer
5. Möglichkeit eines Kickdown in allen Gängen bei Geschwindigkeiten, bei denen ein erzwungenes Zurückschalten nicht dazu führt, daß die Motordrehzahl über die zulässige Maximaldrehzahl hinaus ansteigt
6. Möglichkeit eines zusätzlichen Motorbremseffektes durch Anheben der Drehzahlen, bei denen ein Hochschalten vorgenommen wird, unter den Bedingungen "ohne Gas, mit Bremse"
7. wirtschaftliche Fahrweise bzw. geringer Benzinverbrauch möglich durch Absenken der Drehzahlen, bei denen ein Herunterschalten vorgenommen wird, unter der Bedingung "kein Gas"
8. beim Fehlen eines Fahrzeuggeschwindigkeits-Signals wird die Kraftübertragung in dem gerade eingelegten Gang gehalten
9. volle Drehzahl/Geschwindigkeits-Verblockung
10. bei Hochschaltvorgängen wird die Kraftübertragung in eine Neutralstellung gebracht und das Gas zurückgenommen
11. bei Herunterschalt-Vorgängen wird die Kraftübertragung in eine Neutralstellung gebracht und das Gas hochgenommen

(Drosselklappe geöffnet)

12. Einrichtungen sind vorgesehen zur Ingangsetzung und Regelung der Anwendung einer Bremse für die Getriebeeingangswelle
13. Motor/Getriebe-Verkuppelung beim Start
14. einfacher Aufbau für leichten Service.

Wenn im Vorstehenden bei der Erläuterung der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele Begriffe wie "Gaspedal" oder "Drosselklappe" bisweilen alleinstehend verwendet wurden, so sei darauf verwiesen, daß der jeweils alleinstehend verwendete Ausdruck selbstverständlich nur stellvertretend und nicht ausschließlich benutzt wird. Die Erfindung umfaßt vielmehr auch alle dem einschlägigen Fachmann gleichermaßen geläufigen anderen Ausführungsvarianten, wobei z.B. "Öffnen der Drosselklappe" als gleichbedeutend mit "Niedertreten des Gaspedals" anzusehen ist. Die Verwendung der Bezeichnung "Drosselklappe" soll daher z.B. nur beispielsweise für die Leistungsregelung des Motors stehen; es soll damit keinesfalls ausgesagt sein, daß die Erfindung etwa ausschließlich bei mit drosselklappenleistungsgeregelten Motoren anwendbar sei.

British Leyland UK Limited

u.Z.: L o88 M (Dr.SchN/g/kk)

21.Mai 1976

Ansprüche

1. Automatisches Getriebe, insbesondere für Lastkraftwagen, gekennzeichnet durch eine Flüssigkeits-Kupplung (1), deren Ausgang mit dem Eingang eines Vorgeleg-Getriebes (3) verbunden ist, und durch eine Regeleinrichtung (10), mittels derer verschiedene Einflußfaktoren, wie z.B. Motordrehzahl und Drosselklappenstellung, erfaßbar und in Abhängigkeit von einem vorherbestimmten Funktionskennfeld Steuersignale zum Auslösen von Schaltvorgängen im Getriebe erzeugbar sind.
2. Automatisches Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vorgeleg-Getriebe (3) ohne Synchronisier-einrichtung vorgesehen ist, und die Regeleinrichtung (10)
Sensoren (12, 13) zum Erfassen der Drehzahl von Eingangs- (2) und Ausgangswelle (4) des Getriebes (3), die in Abhängigkeit von diesen Drehzahlen ein erstes (B) und ein zweites (C) Regelsignal abgeben,
sowie
einen Komparator zum Vergleichen der beiden Regelsignale (B, C) und zur Abgabe eines Regelsignales zur Auslösung eines Gangwechsels beim Erreichen einer geeigneten Drehzahldifferenz zwischen der Getriebeeingangs- und -ausgangsdrehzahl aufweist.

609850/0278

3. Automatisches Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch
eine Schließeinrichtung für die Drosselklappe beim Hochschalten zur Erzielung eines neutralen Zwischenzeitraums für die Synchronisierung
und
eine Schalteinrichtung für eine Bremse (5) zum Abbremsen der Getriebeeingangswelle (2) beim Hochschalten.
4. Automatisches Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung (10) eine Einrichtung zum Offenhalten der Drosselklappe während eines Herunterschaltens unter Last aufweist und in eine Neutralstellung einstellbar ist, während deren Dauer das Getriebe (3) in einer neutralen Zwischenstellung zwischen den beiden zu schaltenden Gängen gehalten ist.
5. Automatisches Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang der Flüssigkeits-Kupplung (1) über eine Kupplungseinrichtung mit dem Eingang des Vorgeleg-Getriebes (3) verbunden ist und das Vorgeleg-Getriebe (3) eine Synchronisiereinrichtung (14) für die Gangwechsel aufweist.
6. Automatisches Getriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung (10) eine Schließeinrichtung für die Drosselklappe beim Hochschalten ("throttle dipping") aufweist.
7. Automatisches Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung (10) folgende Einrichtungen aufweist:
- a) ein Schaltventil zum Verteilen der Arbeitsflüssigkeit an die einzelnen zu schaltenden Elemente,
 - b) eine Einrichtung zur Erzeugung eines Signales in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit,

- c) eine Einrichtung zur Erzeugung eines Signales in Abhängigkeit von der Motordrehzahl,
 - d) eine Einrichtung zur Erzeugung von Signalen in Abhängigkeit von der Drosselklappenstellung,
- und
- e) eine Einrichtung zur Regelung der Motorleistung während aller Gangwechsel.

-18-

Leerseite

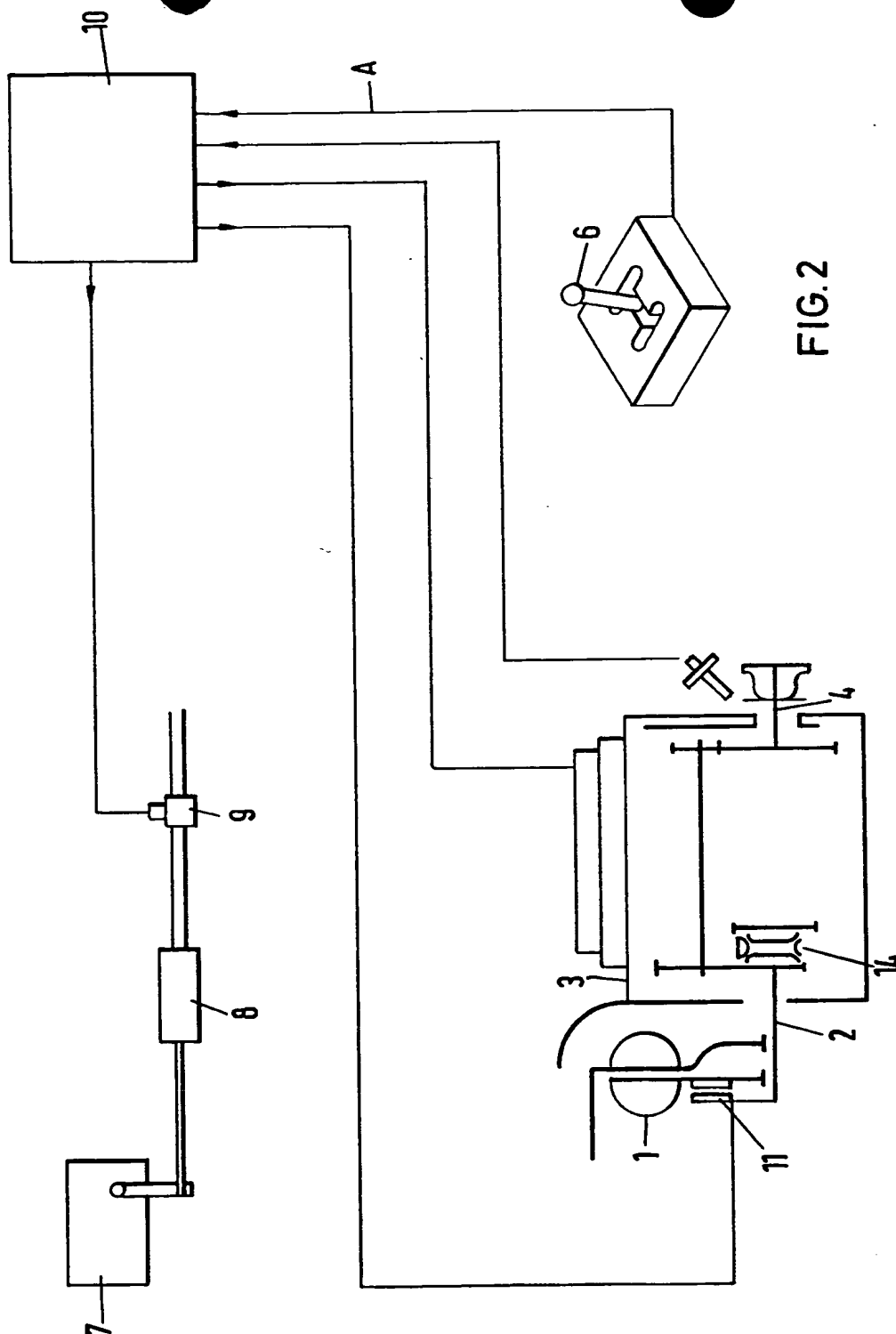


FIG. 2

NACHGEPRÜFT

2622927

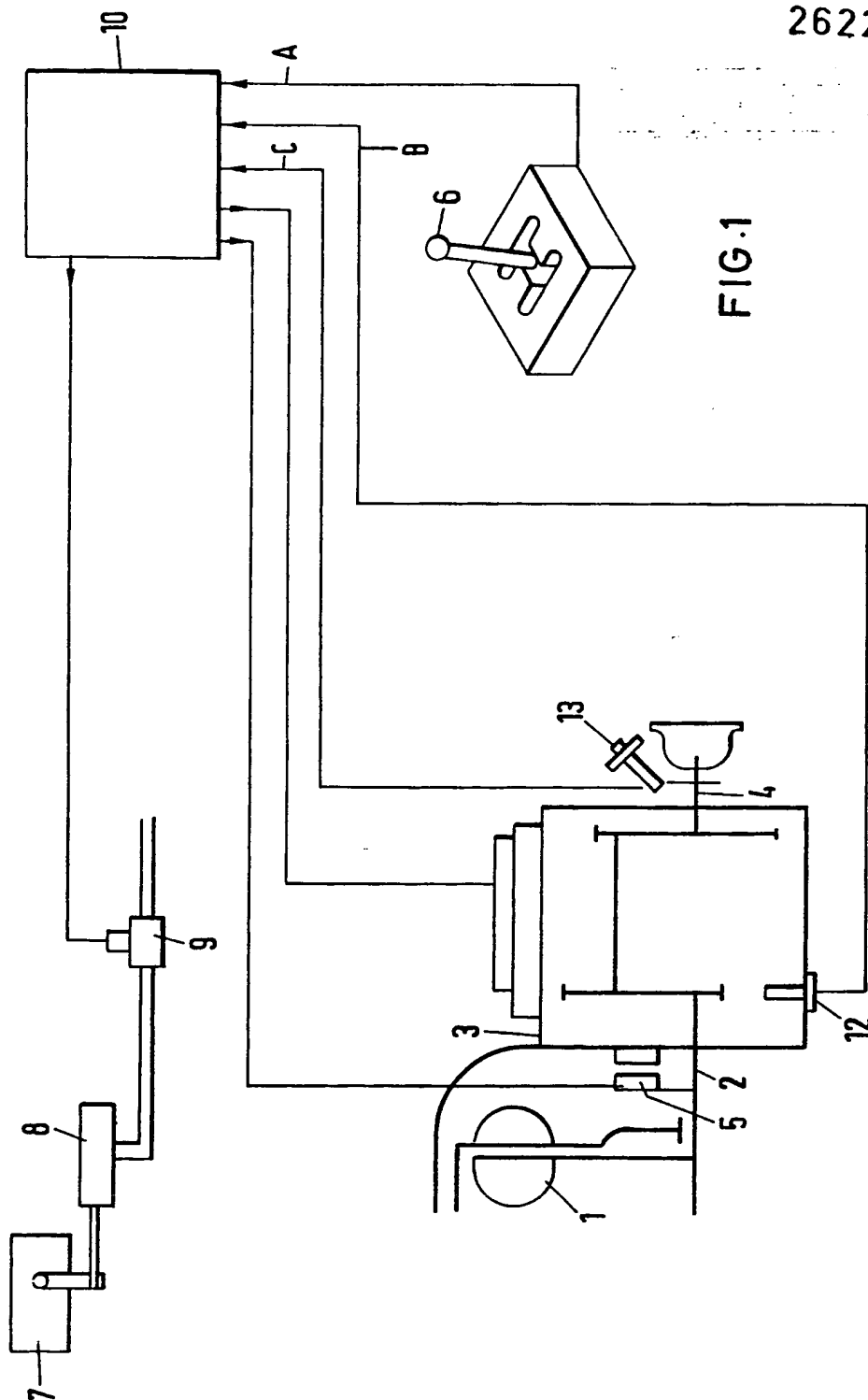


FIG.1

ORIGINAL INSPECTED

609850/0278

B60K 41-06 AT:21.05.1976 OT:09.12.1976